

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-167733

(43)Date of publication of application : 22.06.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

G11B 7/24

G11B 7/24

G11B 19/12

G11B 20/12

G11B 23/03

(21)Application number : 10-255581

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 09.09.1998

(72)Inventor : FURUKAWA SHIGEAKI  
NISHIUCHI KENICHI  
ISHIDA TAKASHI

(30)Priority

Priority number : 09261621

Priority date : 26.09.1997

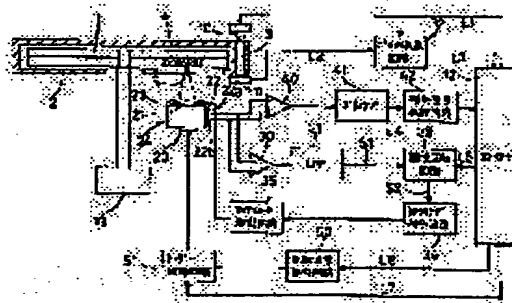
Priority country : JP

## (54) OPTICAL DISK DEVICE AND OPTICAL DISK

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable the tracking control of a guide groove of optional depth by converging laser beams irradiating an optical disk by a convergent optical system and inverting a tracking polarity in accordance with the depth of the guide groove by tracking control means for scanning the projecting part or the recessed part of the guide groove on the optical disk.

**SOLUTION:** A disk discrimination circuit 32 outputs a signal L3 showing the groove depth of an information track 4 on the optical disk 1 from opening/ closing of an identification hole 3 of a cartridge 2. A controller 12 judges whether first or second optical disk from the signal L3 to output a control signal L5 showing whether tracking to a groove track or a land track. A polarity inversion circuit 33 passes the signal S1 through as it is, or outputs the signal S2 inverting the polarity to a tracking control circuit 34. Thus, the tracking is performed correctly for the land track and groove track of the optical disk 1 with different groove depth by the control circuit 34 to be recorded/ reproduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-167733

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09

G 1 1 B 7/09

C

7/24

5 6 1

7/24

5 6 1 P

5 6 5

5 6 5 F

19/12

5 0 1

19/12

5 0 1 N

20/12

20/12

審査請求 未請求 請求項の数36 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-255581

(22) 出願日 平成10年(1998) 9月9日

(31) 優先権主張番号 特願平9-261621

(32) 優先日 平9(1997) 9月26日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 古川 恵昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 西内 健一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 石田 隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

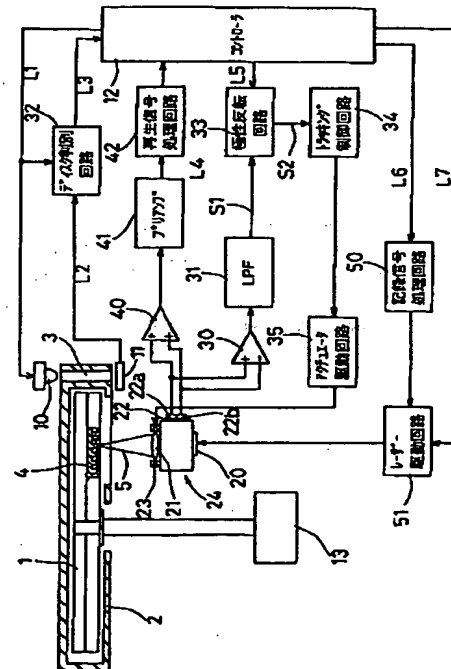
(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置及び光ディスク

(57) 【要約】

【課題】 光ディスクのガイド溝の深さが変わっても、目的とするグルーブトラックあるいはランドトラックを正しく走査することができる光ディスク、及び光ディスク装置を提供する。

【解決手段】 凹凸状のガイド溝を設けた基板に記録薄膜を備えた光ディスクにレーザ光を照射する収束光学系と、前記収束光学系により収束されたレーザ光が前記ガイド溝の凸部又は凹部を走査するように制御するトラッキング制御手段とを備えた光ディスク装置であって、前記トラッキング制御手段は、前記ガイド溝の深さに応じてトラッキング極性を反転するように制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 凹凸状のガイド溝を設けた基板に記録薄膜を備えた光ディスクにレーザ光を照射する収束光学系と、前記収束光学系により収束されたレーザ光が前記ガイド溝の凸部又は凹部を走査するように制御するトラッキング制御手段とを備え、前記トラッキング制御手段は、前記ガイド溝の深さに応じてトラッキング極性を反転するように制御することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 前記レーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、前記トラッキング制御手段は、前記ガイド溝の深さが $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の場合と、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の場合とで、トラッキングの極性が反転するように制御する請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項3】 前記トラッキング制御手段は、前記ガイド溝の深さが前記基板の半径方向の位置によって異なる光ディスクに対して、前記レーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、前記ガイド溝の深さが $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の場合と、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の場合とで、トラッキングの極性が反転するように制御する請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項4】 凹凸状のガイド溝を設けた基板に記録薄膜を備えた光ディスクにレーザ光を照射する収束光学系と、前記収束光学系により収束されたレーザ光が前記ガイド溝の凸部又は凹部を走査するように制御するトラッキング制御手段と、前記トラッキング制御手段の極性を反転させる極性反転手段と、前記ガイド溝の深さを判別するディスク判別手段とを備え、前記判別の結果に応じて前記極性反転手段が前記トラッキング制御手段の極性を反転させることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】 前記ディスク判別手段は、前記光ディスクを収納するカートリッジに付されたガイド溝の深さに対応する識別子から識別情報を読み取ることにより前記ガイド溝の深さを判別する請求項4に記載の光ディスク装置。

【請求項6】 前記ディスク判別手段は、前記光ディスク上に設けられた識別信号領域に記録されたガイド溝の深さに関する識別情報を検出することにより前記ガイド溝の深さを判別する請求項4に記載の光ディスク装置。

【請求項7】 凹凸状のガイド溝が形成された基板を有し、カートリッジに収納されてなる光ディスクであって、前記カートリッジに、前記ガイド溝の深さに関する識別子及び/又は再生光学系のトラッキング極性に関する識別子を備えたことを特徴とする光ディスク。

【請求項8】 前記カートリッジが、更に、照射されるレーザ光の照射パワーに関する識別子及び/又は照射されるレーザ光の変調パターンに関する識別子を含む請求

項7に記載の光ディスク。

【請求項9】 凹凸状のガイド溝が形成された基板を有する光ディスクであって、前記光ディスク上に設けられた識別信号領域に、前記ガイド溝の深さに関する情報及び/又は再生光学系のトラッキング極性に関する情報が記録されていることを特徴とする光ディスク。

【請求項10】 前記識別信号領域が管理領域である請求項9に記載の光ディスク。

【請求項11】 前記識別信号領域が、前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部である請求項9に記載の光ディスク。

【請求項12】 前記ガイド溝の深さが前記基板の半径方向の位置によって異なる請求項9に記載の光ディスク。

【請求項13】 前記識別信号領域に、更に、照射されるレーザ光の照射パワーに関する情報及び/又は照射されるレーザ光の変調パターンに関する情報が記録されている請求項9に記載の光ディスク。

【請求項14】 記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設けた光ディスクであって、前記光ディスクの管理領域に、再生光学系のトラッキング極性に関する情報を記録したことを特徴とする光ディスク。

【請求項15】 記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設けた光ディスクであって、前記光ディスクの管理領域に、前記ガイド溝の深さに関する情報を記録したことを特徴とする光ディスク。

【請求項16】 前記管理領域に、更に、照射されるレーザ光の照射パワーに関する情報、及び/又は照射されるレーザ光の変調パターンに関する情報が記録されている請求項14又は15に記載の光ディスク。

【請求項17】 記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設けた光ディスクであって、前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部を有し、前記アドレス部に再生光学系のトラッキング極性に関する情報を記録したことを特徴とする光ディスク。

【請求項18】 記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設けた光ディスクであって、前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部を有し、前記アドレス部に前記ガイド溝の深さに関する情報を記録したことを特徴とする光ディスク。

【請求項19】 前記アドレス部に、更に、照射されるレーザ光の照射パワーに関する情報、及び／又は照射されるレーザ光の変調パターンに関する情報が記録されている請求項17又は18に記載の光ディスク。

【請求項20】 記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、

$(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設け、前記ガイド溝の凹部と凸部の両方に信号を記録する光ディスクであって、

$m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を設けた光ディスクと互換性を有し、凸部記録再生情報及び凹部記録再生情報を記録する管理領域を備え、前記凸部記録再生情報は、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクにおいて凹部記録再生情報が記録される領域に記録されており、前記凹部記録再生情報は、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクにおいて凸部記録再生情報が記録される領域に記録されていることを特徴とする光ディスク。

【請求項21】 前記記録再生情報がレーザ光の照射パワーに関する情報である請求項20に記載の光ディスク。

【請求項22】 前記記録再生情報がレーザ光を変調する変調パターンに関する情報である請求項20に記載の光ディスク。

【請求項23】 記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、

$(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設け、前記ガイド溝の凹部と凸部の両方に信号を記録する光ディスクであって、

$m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を設けた光ディスクと互換性を有し、前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部を有し、前記アドレス部には凸部記録再生情報を記録する領域と凹部記録再生情報を記録する領域が設けられており、前記凸部記録再生情報は、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクにおいて凹部記録再生情報が記録される領域に記録されており、前記凹部記録再生情報は、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクにおいて凸部記録再生情報が記録される領域に記録されていることを特徴とする光ディスク。

【請求項24】 前記記録再生情報がレーザ光の照射パワーに関する情報である請求項23に記載の光ディスク。

【請求項25】 前記記録再生情報がレーザ光を変調する変調パターンに関する情報である請求項23に記載の

光ディスク。

【請求項26】 記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、

$(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設け、前記ガイド溝の凹部と凸部の両方に信号を記録する光ディスクであって、前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部を有し、前記アドレス部を構成するプリビットの高さ又は深さが $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満であることを特徴とする光ディスク。

10

【請求項27】 記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、

$(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設け、前記ガイド溝の凹部と凸部の両方に信号を記録する光ディスクであって、

前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部をトラックに沿って前記ガイド溝間に備え、

20

前記アドレス部は、前記ガイド溝のトラックに対し、半径方向の外周側に概略 $1/2$ トラックピッチだけシフトした第1のプリビットと、半径方向の内周側に概略 $1/2$ トラックピッチだけシフトした第2のプリビットとを有し、前記アドレス部に続いて走査されるのが前記ガイド溝の凸部である場合と凹部である場合とで、前記第1のプリビットと前記第2のプリビットの走査方向の配列順序を異ならせてあることを特徴とする光ディスク。

【請求項28】 前記光ディスクが $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を設けた光ディスクと互換性を有し、

30

$m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクにおいて、アドレス部に続いて走査されるのが凸部の場合にはアドレス部に第1のプリビット列と第2のプリビット列がこの順に配列されており、アドレス部に続いて走査されるのが凹部の場合にはアドレス部に第2のプリビット列と第1のプリビット列がこの順に配列されている場合に、

40

$(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する前記光ディスクにおいて、前記アドレス部に続いて走査されるのが凸部の場合には前記アドレス部に前記第2のプリビット列と前記第1のプリビット列がこの順に配列されており、前記アドレス部に続いて走査されるのが凹部の場合には前記アドレス部に前記第1のプリビット列と前記第2のプリビット列とがこの順に配列されている請求項27に記載の光ディスク。

50

【請求項29】 前記光ディスクが $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を設けた光ディスクと互換性を有し、

$m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクにおいて、アドレス部に続いて走査されるのが凸部の場合にはアドレス部に第2のプリビット列と

第1のプリビット列がこの順に配列されており、アドレス部に続いて走査されるのが凹部の場合にはアドレス部に第1のプリビット列と第2のプリビット列がこの順に配列されている場合に、

( $m+1$ )  $\lambda/4n$ 以上 ( $m+2$ )  $\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する前記光ディスクにおいて、前記アドレス部に続いて走査されるのが凸部の場合には前記アドレス部に前記第1のプリビット列と前記第2のプリビット列がこの順に配列されており、前記アドレス部に続いて走査されるのが凹部の場合には前記アドレス部に前記第2のプリビット列と前記第1のプリビット列がこの順に配列されている請求項27に記載の光ディスク。

【請求項30】 前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部を有し、前記アドレス部を構成するプリビットの高さ又は深さが $m\lambda/4n$ 以上 ( $m+1$ )  $\lambda/4n$ 未満であることを特徴とする請求項20、23及び27のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項31】 前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部をトラックに沿って前記ガイド溝間に備え、前記アドレス部は、前記ガイド溝のトラックに対し、半径方向の外周側に概略1/2トラックピッチだけシフトした第1のプリビットと、半径方向の内周側に概略1/2トラックピッチだけシフトした第2のプリビットとを有し、前記アドレス部に続いて走査されるのが前記ガイド溝の凸部である場合と凹部である場合とで、前記第1のプリビットと前記第2のプリビットの走査方向の配列順序を異ならせてあることを特徴とする請求項20又は23に記載の光ディスク。

【請求項32】 前記光ディスクが $m\lambda/4n$ 以上 ( $m+1$ )  $\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を設けた光ディスクと互換性を有し、 $m\lambda/4n$ 以上 ( $m+1$ )  $\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクにおいて、アドレス部に続いて走査されるのが凸部の場合にはアドレス部に第1のプリビット列と第2のプリビット列がこの順に配列されており、アドレス部に続いて走査されるのが凹部の場合にはアドレス部に第2のプリビット列と第1のプリビット列がこの順に配列されている場合に、

( $m+1$ )  $\lambda/4n$ 以上 ( $m+2$ )  $\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する前記光ディスクにおいて、前記アドレス部に続いて走査されるのが凸部の場合には前記アドレス部に前記第2のプリビット列と前記第1のプリビット列がこの順に配列されており、前記アドレス部に続いて走査されるのが凹部の場合には前記アドレス部に前記第1のプリビット列と前記第2のプリビット列とがこの順に配列されている請求項31に記載の光ディスク。

【請求項33】 前記光ディスクが $m\lambda/4n$ 以上 ( $m+1$ )  $\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を設けた光ディスクと互換性を有し、 $m\lambda/4n$ 以上 ( $m+1$ )  $\lambda/4n$ 未満の溝深さを有す

る光ディスクにおいて、アドレス部に続いて走査されるのが凸部の場合にはアドレス部に第2のプリビット列と第1のプリビット列がこの順に配列されており、アドレス部に続いて走査されるのが凹部の場合にはアドレス部に第1のプリビット列と第2のプリビット列がこの順に配列されている場合に、

( $m+1$ )  $\lambda/4n$ 以上 ( $m+2$ )  $\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する前記光ディスクにおいて、前記アドレス部に続いて走査されるのが凸部の場合には前記アドレス部に前記第1のプリビット列と前記第2のプリビット列がこの順に配列されており、前記アドレス部に続いて走査されるのが凹部の場合には前記アドレス部に前記第2のプリビット列と前記第1のプリビット列がこの順に配列されている請求項31に記載の光ディスク。

【請求項34】 前記光ディスクが、 $m\lambda/4n$ 以上 ( $m+1$ )  $\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を設けた光ディスクと互換性を有することを特徴とする請求項14、15、17、及び18のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項35】 前記互換性が、トラッキングの極性、あるいは、ガイド溝の凸部及び／又は凹部に記録する際の、レーザ光の照射パワー又は変調パターンに関する互換性であることを特徴とする請求項34に記載の光ディスク。

【請求項36】 前記互換性が、ガイド溝の凸部及び／又は凹部に記録する際の、レーザ光の照射パワー又は変調パターンに関する互換性であることを特徴とする請求項20、23、28、及び29のいずれかに記載の光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に形成された材料薄膜にレーザービーム等の高エネルギービームを照射することにより高密度の信号を記録、再生する光ディスク装置及び光ディスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、情報の記録再生消去が可能な光ディスクや、この光ディスクを記録再生する光ディスク装置が商品化されている。さらに高画質の動画を記録再生することが可能な高密度の書換型の光ディスクや光ディスク装置の研究開発が活発に行われている。

【0003】書換型の光ディスクとしては、ディスク形状をした基板上に、例えばGe-Sb-TeやIn-Se等のカルコゲナイド薄膜等を備えた相変化光ディスクが知られている。また、Fe-Tb-Co等の金属薄膜を記録層として備えた光磁気記録媒体が知られている。

【0004】相変化光ディスクでは、例えば、上記相変化材料からなる記録薄膜層に集光したレーザービームを照射し、照射部を局部的に所定の温度に加熱する。照射部分は、到達温度が結晶化温度以上になれば結晶の状態に

転換し、融点を越え溶融した後急冷すればアモルファス状態に転換する。アモルファス状態、結晶状態のいずれかを記録状態、消去状態（未記録状態）と定義し、情報信号に対応させたパターンで形成することで、可逆的な情報の記録または消去が行なわれる。結晶状態とアモルファス状態とは光学的な特性が異なり、この特性差を利用して、反射率変化、あるいは透過率変化として光学的に検出することで信号を再生することができる。

【0005】光磁気記録媒体では、例えば、光磁気記録薄膜に集光したレーザビームを照射し、局部的に所定の温度に加熱する。加熱と同時に磁界を加え、光磁気記録薄膜の磁化方向を情報に応じて反転させることによって、情報の記録または消去が行われる。

【0006】上記のような光ディスクでは、予め凹凸状のガイド溝（以下ガイドトラックと呼ぶことがある。）が基板に刻まれ情報トラックが形成されている。凹凸状のガイド溝のうち、光の入射側に対して、近い方をグループと呼び、遠い方をランドと呼ぶ。グループもしくはランドにレーザ光を集光させ、走査することによって、情報信号の記録もしくは再生が行われる。この情報信号は、ユーザ自身で記録できるという意味で、ユーザデータと呼ぶ。

【0007】現在市販されている一般的な光ディスクにおいては、グループもしくはランドのどちらか一方にのみ情報信号が記録され、他方は隣り合うトラックを分離する、ガードバンドとなっている。

【0008】さらに、光ディスクの記録容量を増加させる手段として、特公昭63-57859号公報にあるように、グループトラックとランドトラックの両方に情報信号を記録して、トラック密度を大きくするという技術がある。

【0009】さらにトラック密度を大きくするために、上記のランドトラックとグループトラックの両方に情報を記録しながらガイドトラックのトラックピッチを小さくする手法がある。この場合、レーザ光により昇温されたトラックの熱が隣接トラックに伝達するのを遮断するために、ガイド溝を深くする技術がある。

【0010】一方、書き換え型の光ディスクにおいては、媒体上の位置情報などを表すアドレス信号を凹凸状のビットとして予め記録しておく必要がある。このアドレス信号の記録手段としては、例えば特開平6-176404号公報に示されている中間アドレス法が提案されている。

【0011】以下、図を参照しながら、光ディスクから情報を読みとるための光ビームのトラッキング制御方法について説明する。

【0012】図7は従来の光ディスク装置の概要を示すブロック図である。光ディスク500上に情報トラック501が形成されている。

【0013】図8は情報トラック501の拡大図であ

る。情報トラック501は、グループトラック606及びランドトラック607とからなり、情報を記録するデータ領域602、及び情報トラックの位置情報等を記録したアドレス部（識別信号領域）601を有する。グループトラック606とランドトラック607は、トラックピッチTpの間隔で交互に配される。アドレス部（識別信号領域）601には突起又は窪みからなるプリビット604が形成され、その中心はグループトラック606の中心からTp/2だけ光ディスクの半径方向にずれるような位置に配置してある。このプリビット604の配置により、グループトラックとランドトラックの双方でアドレス信号が再生できる。プリビット604の深さ又は高さは、データ領域602の溝深さ同一とされるのが一般的である。

【0014】また図8では、記録マーク605はグループトラック606及びランドトラック607のいずれにも形成されており、ビームスポット502はグループトラック606及びランドトラック607上を矢印方向に走査する。

【0015】図7を用いて、光ディスク500に記録されている情報を再生するときの動作について説明する。

【0016】レーザ駆動回路525はコントローラ518からの信号L3を受けて再生モードとなり、半導体レーザ510に駆動電流を出力して一定の再生強度で発光させる。

【0017】次に、ビームスポットの焦点方向（フォーカス方向）の位置制御が行われるが、スポットサイズ法、あるいは、非点収差法等の一般的なフォーカス制御方法を用いれば良く、ここでは説明を省略する。

【0018】光ヘッド514に備えられた半導体レーザ510から出射したレーザ光は、対物レンズ511により情報トラック501上に集光される。情報トラック501で反射されたレーザ光は、反射光量分布によって情報トラック501上の情報が与えられた後、光検出器512に入射される。光検出器512を構成する受光部512a、512bは、入射した光ビームの光量分布の変化を電気信号に変換し、それぞれ差動アンプ515及び加算アンプ521に出力する。差動アンプ515は、それぞれの入力電流を電圧に変換した後、差動をとって、差信号としてLPF（Low Pass Filter）516に出力する。LPF516は差信号から低周波成分を抜き出し、信号S1として極性反転回路517に出力する。

【0019】極性反転回路517は、コントローラ518からの制御信号L1に応じて、信号S1をそのまま通過させるか、信号S1の極性を反転させるかして、信号S2としてトラッキング制御回路519へ出力する。信号S2はいわゆるプッシュプル信号であり、ビームスポット502と、情報トラック501のトラッキング誤差量に対応している。ここで、極性反転回路517の動作は、記録（消去を含む。以下同様。）もしくは再生した

いトラックがグループである場合には、信号S1をそのまま通過させ、記録もしくは再生したいトラックがランドである場合には、信号S1の極性を反転させるものとする。

【0020】トラッキング制御回路519は、入力された信号S2のレベルに応じて、アクチュエータ駆動回路520にトラッキング駆動信号を出力する。アクチュエータ駆動回路520は、トラッキング駆動信号に応じて、アクチュエータ513に駆動電流を出力し、対物レンズ511を情報トラック501を横切る方向に移動させる。この制御により、ビームスポット502は情報トラックの所望するグループあるいはランドの中心を走査することができる。

【0021】ビームスポット502が情報トラック501上を正しく走査すると、プリビット604と記録マーク605（図8参照）では光が干渉することで反射光量に変化し、受光部512a、512bの出力信号のレベルが変わる。この出力信号を加算アンプ521で加えて和信号としてプリアンプ522へ出力する。プリアンプ522で増幅した信号は、再生信号処理回路523により再生データに復調され、コントローラ518に出力する。

【0022】一方、記録時においては、レーザ駆動回路525はコントローラ518からの信号L3を受けて記録モードとなる。同時に、記録信号処理回路524は、コントローラ518からの記録データ信号L2を受け取り、レーザ駆動回路525に変調信号を出力する。レーザ駆動回路525は、変調信号に応じて半導体レーザ510に出力する駆動電流を変調する。これにより、ビームスポット502の強度が変化し、情報トラック501上に記録マークが形成される。

【0023】以上の各動作が行われている間、スピンドルモータ530は、光ディスク500を一定の角速度や線速度で回転させる。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の光ディスク装置では、信号S1の極性が、情報トラック501の溝深さにより反転し、目的とするグループまたは、ランドトラックにトラッキング制御できない場合があった。

【0025】図9にプッシュプル法による情報トラックの溝深さとトラッキングエラー信号の信号振幅との関係を示す。 $\lambda$ を記録再生するレーザ光の波長、 $n$ を基板の屈折率とすると、トラッキングエラー信号の信号振幅は、溝深さが、 $\lambda/8n$ で最大、 $\lambda/4n$ で0となる。溝深さが $\lambda/4n$ から $3\lambda/8n$ に向かって振幅が増加するが、反射光の回折方向が逆転し、光検出器512a、512bでの作動信号が逆転する。また、トラッキングエラー信号振幅と反射光の強度分布は、 $\lambda/2$ 周期で繰り返される。以上のことから、従来の光ディスク装

置では、差動アンプ515から出力されたプッシュプル信号、つまりS1の極性が、情報トラック501の溝深さにより反転する。

【0026】なお、本説明では、トラッキング信号の極性が溝深さ $\lambda/4n$ を境に反転するものとしたが、極性の反転する溝深さは、溝の形状に依存する。即ち、溝深さが $\lambda/4n$ 周期でトラッキング極性が反転するのは、情報トラック501のランドトラック607とグループトラック606の境界壁面が光ディスク面に対して垂直である場合に限られる。よって、ランドトラックとグループトラックの境界壁面が光ディスク面に対して斜面になっている場合には、トラッキング信号の極性が反転する溝深さは $\lambda/4n$ よりやや大きな値となる。

【0027】図7において、極性反転回路517は、溝深さが0から $\lambda/4n$ の範囲のいずれか（例えば溝深さ $\lambda/6n$ ）を有する光ディスク500のグループトラックを走査する場合には、信号S1をそのまま通過させ、ランドトラックを走査する場合には、信号S1の極性を反転させ負極性になるように制御したとする。

【0028】ところが、この制御方法のまま溝深さが $\lambda/4n$ から $\lambda/2n$ の範囲のいずれかを有する光ディスクを走査すると、信号S1の極性は、溝深さ $\lambda/6n$ の光ディスクを走査した場合に比べて反転する。このまま従来の制御方法でグループトラックとランドトラックのトラッキング極性の切り換え制御をすると、ビームスポット502をグループトラックにトラッキングさせようとする場合には、極性反転回路517が信号S1をそのまま通過させるので、信号S2は負極性になり、ランドトラックにトラッキングすることになる。また、ビームスポット502をランドトラックにトラッキングさせようとする場合には極性反転回路517が信号S1を反転させるので、信号S2は正極性になり、グループトラックにトラッキングすることになる。

【0029】つまり、情報トラック501の溝深さによって、グループトラックとランドトラックを走査しているトラッキング極性が反転してしまい、トラッキングするトラックを誤ってしまうという問題があった。

【0030】このような問題は、ランドトラックとグループトラックの両方に情報を記録することでトラック密度を向上させ、ガイド溝の深さを深くすることで隣接トラックへの熱伝達を抑制する上記の光ディスクを記録再生する場合の障害となる。

【0031】また、アドレス部を走査したときの差動アンプ515の出力信号も、プリビット604の高さ又は深さが変わることによって、同様にその正負が逆転する。従って、プリビット604をデータ領域602の凹凸溝と同一の深さで形成すると、溝深さが異なる光ディスク間でアドレス部から得られる情報に互換性が維持できないという問題があった。

【0032】そこで、本発明は、上記の課題を解決し、

溝深さによってトラッキング極性が反転することをあらかじめ検出し、任意の深さのガイド溝に対して、目的とするグルーブトラックあるいはランドトラックにトラッキング制御が可能な光ディスク、及び光ディスク装置を提供することを目的とする（以下、これを「第1の目的」という）。

【0033】また、本発明は、任意の深さのガイド溝に対して、トラッキング極性が反転した場合においても、ランドトラック及びグルーブトラックのビームスポットの照射条件や変調パターン等の記録再生条件が反転することを補償できる光ディスクを提供することを目的とする（以下、これを「第2の目的」という）。

【0034】また、本発明は、情報トラックの溝深さに関わらず、アドレス部から得られる情報に互換性が維持できる光ディスクを提供することを目的とする（以下、これを「第3の目的」という）。

【0035】

【課題を解決するための手段】上記の第1の目的を達成するために、本発明の光ディスク装置は以下の構成とする。

【0036】即ち、本発明の第1の構成にかかる光ディスク装置は、凹凸状のガイド溝を設けた基板に記録薄膜を備えた光ディスクにレーザ光を照射する収束光学系と、前記収束光学系により収束されたレーザ光が前記ガイド溝の凸部又は凹部を走査するように制御するトラッキング制御手段とを備え、前記トラッキング制御手段は、前記ガイド溝の深さに応じてトラッキング極性を反転するように制御することを特徴とする。

【0037】また、本発明の第2の構成にかかる光ディスク装置は、凹凸状のガイド溝を設けた基板に記録薄膜を備えた光ディスクにレーザ光を照射する収束光学系と、前記収束光学系により収束されたレーザ光が前記ガイド溝の凸部又は凹部を走査するように制御するトラッキング制御手段と、前記トラッキング制御手段の極性を反転させる極性反転手段と、前記ガイド溝の深さを判別するディスク判別手段とを備え、前記判別の結果に応じて前記極性反転手段が前記トラッキング制御手段の極性を反転させることを特徴とする。

【0038】本発明の第1又は第2の構成にかかる光ディスク装置によれば、トラッキング制御手段がガイド溝の深さに応じてトラッキング極性を反転するように制御するので、又は、ディスク判別手段の判別の結果に応じて極性反転手段がトラッキング制御手段の極性を反転させるので、どのような溝深さを有する光ディスクであっても、レーザ光を目的とするグルーブトラック又はランドトラックに正しく走査させることができる。従って、ガイド溝の深さが異なる光ディスクに対して、正しく記録又は再生することが可能になる。

【0039】また、上記の第1の目的を達成するために、本発明の光ディスクは以下の構成とする。

【0040】即ち、本発明の第1の構成にかかる光ディスクは、凹凸状のガイド溝が形成された基板を有し、カートリッジに収納されてなる光ディスクであって、前記カートリッジに、前記ガイド溝の深さに関する識別子及び／又は再生光学系のトラッキング極性に関する識別子を備えたことを特徴とする。

【0041】また、本発明の第2の構成にかかる光ディスクは、凹凸状のガイド溝が形成された基板を有する光ディスクであって、前記光ディスク上に設けられた識別信号領域に、前記ガイド溝の深さに関する情報及び／又は再生光学系のトラッキング極性に関する情報が記録されていることを特徴とする。

【0042】上記第1及び第2の構成にかかる光ディスクによれば、カートリッジ又は識別信号領域に、前記ガイド溝の深さに関する情報及び／又は再生光学系のトラッキング極性に関する情報が記録されているので、記録再生に先立って光ディスク装置がこれらの情報を読み取ることにより、ガイド溝の深さに応じたトラッキング制御を行うことができる。従って、どのような溝深さを有する光ディスクであっても、レーザ光を目的とするグルーブトラック又はランドトラックに正しく走査させることができる。従って、ガイド溝の深さが異なる光ディスクに対して、正しく記録又は再生することが可能になる。

【0043】また、本発明の第3の構成にかかる光ディスクは、記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、 $0$ 又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設けた光ディスクであって、前記光ディスクの管理領域に、再生光学系のトラッキング極性に関する情報を記録したことを特徴とする。

【0044】また、本発明の第4の構成にかかる光ディスクは、記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、 $0$ 又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設けた光ディスクであって、前記光ディスクの管理領域に、前記ガイド溝の深さに関する情報を記録したことを特徴とする。

【0045】また、本発明の第5の構成にかかる光ディスクは、記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、 $0$ 又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設けた光ディスクであって、前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部を有し、前記アドレス部に再生光学系のトラッキング極性に関する情報を記録したことを特徴とする。

【0046】また、本発明の第6の構成にかかる光ディスクは、記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、 $0$ 又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹

凸状のガイド溝を基板上に設けた光ディスクであって、前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部を有し、前記アドレス部に前記ガイド溝の深さに関する情報を記録したことを特徴とする。

【0047】上記第3～第6の構成にかかる光ディスクによれば、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有するガイド溝が形成された光ディスクにおいて、管理領域又はアドレス部に、再生光学系のトラッキング極性に関する情報又はガイド溝の深さに関する情報が記録されているので、記録再生に先立って光ディスク装置がこれらの情報を読み取ることにより、ガイド溝の深さに応じたトラッキング制御を行うことができる。従って、このような深さを有する光ディスクに対して、レーザ光を目的とするグルーブトラック又はランドトラックに正しく走査させることができる。従って、正しく記録又は再生することが可能になる。

【0048】さらに、上記の第2の目的を達成するために、本発明の光ディスクは以下の構成とする。

【0049】即ち、本発明の第7の構成にかかる光ディスクは、記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設け、前記ガイド溝の凹部と凸部の両方に信号を記録する光ディスクであって、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を設けた光ディスクと互換性を有し、凸部記録再生情報及び凹部記録再生情報を記録する管理領域を備え、前記凸部記録再生情報は、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクにおいて凹部記録再生情報が記録される領域に記録されており、前記凹部記録再生情報は、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクにおいて凸部記録再生情報が記録される領域に記録されていることを特徴とする。

【0050】また、本発明の第8の構成にかかる光ディスクは、記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設け、前記ガイド溝の凹部と凸部の両方に信号を記録する光ディスクであって、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を設けた光ディスクと互換性を有し、前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部を有し、前記アドレス部には凸部記録再生情報を記録する領域と凹部記録再生情報を記録する領域が設けられており、前記凸部記録再生情報は、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクにおいて凹部記録再生情報が記録される領域に記録されており、前記凹部記録再生情報は、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクにおいて凸部記録再生情報が記録

される領域に記録されていることを特徴とする。

【0051】上記第7又は第8の構成にかかる光ディスクによれば、管理領域又はアドレス部に記録する記録再生情報を特定の領域に記録するようにしたので、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の深さのガイド溝を設けた従来の光ディスク用の光ディスク装置（以下、これを単に「従来の光ディスク装置」ということがある）において、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さのガイド溝を設けた本発明の光ディスクのランドトラック又はグルーブトラックへの記録再生条件を正しく設定することができる。

【0052】即ち、従来の光ディスク装置で記録再生した場合、溝深さが異なることによりトラッキング信号の正負が反転して、走査するトラックが反転して、グルーブトラックを走査すべきところをランドトラックを走査し、ランドトラックを走査すべきところをグルーブトラックを走査してしまうことになる。ところが、本発明によれば、このような場合であっても、実際に走査するランドトラック又はグルーブトラックの記録再生条件を光ディスクからそれぞれ正しく読みとることができるので、走査するトラックに応じた記録再生条件が設定される。

【0053】この結果、従来の光ディスク装置に何ら変更を加えることなく、溝深さが異なる本発明の光ディスクに情報を記録し、又は記録された情報を再生することが可能になる。

【0054】上記の第3の目的を達成するために、本発明の光ディスクは以下の構成とする。

【0055】即ち、本発明の第9の構成にかかる光ディスクは、記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設け、前記ガイド溝の凹部と凸部の両方に信号を記録する光ディスクであって、前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部を有し、前記アドレス部を構成するプリピットの高さ又は深さが $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満であることを特徴とする。

【0056】上記第9の構成にかかる光ディスクによれば、情報トラックの溝深さは $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満としながらも、アドレス部のプリピットの高さ又は深さは $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満としたので、従来の光ディスク装置で、本発明の光ディスクを記録再生する場合、アドレス部に関しては差動アンプの出力信号の正負が逆転することがない。このため、従来の光ディスク装置を用いて本発明の光ディスクのアドレス部に記録された情報を読み込んだ場合、得られる情報は従来の光ディスクの場合と互換性を有し、何ら変換することなくそのまま利用することができる。

【0057】また、本発明の第10の構成にかかる光ディスクは、記録再生するレーザ光の波長を $\lambda$ 、基板の屈折率を $n$ 、0又は正の偶数を $m$ とした場合に、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有する凹凸状のガイド溝を基板上に設け、前記ガイド溝の凹部と凸部の両方に信号を記録する光ディスクであって、前記ガイド溝の位置を識別するアドレス部をトラックに沿って前記ガイド溝間に備え、前記アドレス部は、前記ガイド溝のトラックに対し、半径方向の外周側に概略1/2トラックピッチだけシフトした第1のプリビットと、半径方向の内周側に概略1/2トラックピッチだけシフトした第2のプリビットとを有し、前記アドレス部に続いて走査されるのが前記ガイド溝の凸部である場合と凹部である場合とで、前記第1のプリビットと前記第2のプリビットの走査方向の配列順序を異ならせてあることを特徴とする。

【0058】上記第10の構成にかかる光ディスクによれば、プリビットの半径方向の配置を $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の深さのガイド溝を設けた従来の光ディスクの場合と逆により、従来の光ディスク装置を用いて、アドレス部に続くトラックが凸部であるか凹部であるかの判断を正しく行うことができる。即ち、アドレス部に続くトラックが凸部であるか凹部であるかという情報に関して、従来の光ディスクと互換性を維持できる。

#### 【0059】

【発明の実施の形態】以下図面に基づいて、本発明の光ディスク装置及び光ディスクを説明する。

【0060】(実施の形態1) 本発明の第1の目的を達成するための、第1の実施の形態にかかるディスク装置及び光ディスクについて説明する。

【0061】図1は、本実施の形態に係る光ディスク装置のブロック図である。

【0062】光ディスク1は、情報を記録するためにレーザ光を吸収して状態が変化する記録層、この記録層を保護する誘電体層、及びレーザ光を反射させるための反射層等が順次設けられて構成される。さらに、光ディスク1は、凹凸状に形成された情報トラック(ガイド溝)4を有し、これはグループ部およびランド部からなる。本実施の形態では、光ディスク1として、情報トラックのガイド溝の溝深さが異なる2種の光ディスクを想定する。ここで、情報トラック4の溝深さが0から $\lambda/4n$ 未満のものを第1の光ディスクとし、 $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満ものを第2の光ディスクとする(ここで、 $\lambda$ はレーザの波長、 $n$ は光ディスク1を構成する基板の屈折率)。

【0063】光ディスク1は、ディスク表面の保護等のためにカートリッジ2に収納されている。カートリッジ2は、樹脂等の材料で形成されている。カートリッジ2は、識別孔3を有しており、本実施形態では、第1の光

ディスクの場合には閉じてあり、第2の光ディスクの場合には開いているものとする。

【0064】光ディスク装置に備えられた発光ダイオード10は、光ディスク1が本実施の形態の光ディスク装置に装着されたときに識別孔3の上部に位置するように設置されている。フォトディテクタ11は、発光ダイオード10とカートリッジ2をはさんで対向する位置に設置されている。

【0065】光ディスク1を収納したカートリッジ2が光ディスク装置に装着されると、コントローラ12は、信号L1を出力し、発光ダイオード10を点灯させる。発光ダイオード10の光は、識別孔3を通過してフォトディテクタ11へ入射し、電気信号L2に変換される。ディスク判別回路32は、発光ダイオード10をON/OFFする信号L1と、フォトディテクタ11からの信号L2を検出し、ディスクの種類を判別し、判別結果出力信号L3をコントローラ12に出力する。

【0066】本実施の形態では、識別孔3は、情報トラック4の溝深さに対応して開閉状態が変わるように構成されている。例えば、溝深さが0から $\lambda/4n$ 未満の第1の光ディスクの場合は識別孔3を閉状態(信号L2は0)とし、溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の第2の光ディスクの場合は識別孔3を開状態(信号L2は1)となるように構成する。この結果、ディスク判別回路32は、第1のディスクの場合が正極性、第2のディスクの場合が負極性という信号L3をコントローラ12に送る。

【0067】レーザ駆動回路51はコントローラ12からの信号L7を受けて再生モードとなり、半導体レーザ20に駆動電流を出力して一定の再生強度で発光させる。

【0068】次に、ビームスポットの焦点方向(フォーカス方向)の位置制御が行われるが、スポットサイズ法、あるいは、非点収差法等の一般的なフォーカス制御方法を用いれば良く、ここでは説明を省略する。

【0069】半導体レーザ20から出射したレーザ光は、対物レンズ21により情報トラック4上にビームスポット5として集光される。情報トラック4で反射されたレーザ光は、記録マークあるいは、アドレスビットにより、回折あるいは、反射光量変化する。この結果、反射光は、2分割の光検出器22に入射する。

【0070】光検出器22を構成する受光部22a、22bは、入射した光ビームの光量の変化を電気信号に変換し、それぞれ差動アンプ30及び加算アンプ40に出力する。差動アンプ30は、それぞれの入力電流を電圧に変換した後、差動をとって、差信号としてLPF31に出力する。LPF31は差信号から低周波成分を抜き出し、信号S1として極性反転回路33に出力する。

【0071】ここで、信号S1の極性は、0から $\lambda/4n$ 未満の溝深さの場合(第1の光ディスク)が正極性で

出力されるものとする、 $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の溝深さの場合（第2の光ディスク）には溝深さ $\lambda/4n$ を境に光の位相が反転するために負極性となって出力される。

【0072】コントローラ12は、ディスク判別回路32の信号L3より情報トラック4の溝深さを判別し、第1の光ディスクであると判断した場合は、グルーブトラックにトラッキングするときは信号S1をそのまま通過させ、ランドトラックにトラッキングするときは信号S1の極性を反転させるように制御信号L5を極性反転回路33へ送る。また、信号L3より、第2の光ディスクであると判断した場合は、グルーブトラックにトラッキングするときは信号S1の極性を反転させ、ランドトラックにトラッキングするときは信号S1をそのまま通過させるように制御信号L5を極性反転回路33へ送る。本発明の極性反転手段としての極性反転回路33は、信号L5に従って信号S1の極性を反転させた信号S2をトラッキング制御回路34に出力する。

【0073】信号S2はいわゆるプッシュプル信号であり、ビームスポット5と、情報トラック4のトラッキング誤差量に対応している。

【0074】トラッキング制御回路34は、入力された信号S2のレベルと極性に応じて、アクチュエータ駆動回路35にトラッキング駆動信号を出力する。アクチュエータ駆動回路35は、トラッキング駆動信号に応じて、アクチュエータ23に駆動電流を出力し、対物レンズ21を情報トラック4を横切る方向に移動させる。

【0075】以上の制御により、異なる溝深さのディスクを再生する場合においても、光ディスク判別手段としてカートリッジに形成した識別孔3とこの開閉を判断する検出手段を設けることにより、ランドトラック及びグルーブトラックに正しくトラッキングすることができる。

【0076】ビームスポット5が情報トラック4上を正しく走査すると、プリビット604と記録マーク605に対応して（図8参照）反射光量あるいは光量分布が変化し、受光部22a、22bの出力信号のレベルが変わる。この出力信号を加算アンプ40で加えて和信号としてプリアンプ41へ出力する。プリアンプ41で増幅した信号は、再生信号処理回路42により再生データに複

合され、コントローラ12に出力する。

【0077】一方、記録時においては、レーザ駆動回路51はコントローラ12からの信号L7を受けて記録モードとなる。同時に、記録信号処理回路50は、コントローラ12からの記録データ信号L6を受け取り、レーザ駆動回路51に変調信号を出力する。レーザ駆動回路51は、変調信号に応じて半導体レーザ20に出力する駆動電流を変調する。これにより、ビームスポット5の強度が変化し、情報トラック4上に記録マークが形成される。

【0078】以上の各動作が行われている間、スピンドルモータ13は、光ディスク1を一定の角速度や線速度で回転させる。

【0079】以上のように本実施の形態によれば、情報トラック4の溝深さの情報に基づくコントローラ12の制御信号L5により、差動アンプ30の出力信号S1の極性を適宜反転させるので、情報トラック4の溝深さが異なる光ディスクを装着しても、常に目的とするランドトラック又はグルーブトラックを正しくトラッキングすることができる。その結果、目的とするランドトラック又はグルーブトラックに情報を記録し、又は目的とするランドトラック又はグルーブトラックに記録された情報を再生することができる。

【0080】なお、本実施の形態では、溝深さが0から $\lambda/4n$ 未満の場合（第1の光ディスク）と $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の場合（第2の光ディスク）の2種類のディスクを例にしたが、トラッキング信号振幅の正負の反転は、 $\lambda/2n$ 周期で繰返される。よって、溝深さが $\lambda/2n$ 以上のディスクにおいても、0又は正の偶数をmとして、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さの光ディスクと、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の溝深さの光ディスクとの2種類の場合分けして制御すればよい。

【0081】さらに、本実施の形態では、溝深さの判別手段として、カートリッジ2に設けた識別孔3、発光ダイオード10、及びフォトディテクタ11を用いた例を示したが、発明はこれに限定されるものではない。

【0082】例えば、識別孔3の代わりに、カートリッジ2の所定領域、あるいは、光ディスク1の表面の所定領域にガイド溝の深さに関する情報を記録しておいてもよい。具体的には、カートリッジ2又は光ディスク1の所定領域を、第1の光ディスクと第2の光ディスクとで反射率が異なるように形成し、反射率が一定の値未満の場合を第1の光ディスク、一定の反射率以上の場合を第2の光ディスクと設定しても良い。

【0083】また、カートリッジ2の所定箇所に機械式のスイッチを設け、オン状態を第1のディスク、オフ状態を第2のディスクとして設定しても良い。

【0084】さらに、後に詳述する図2の管理領域61に、ガイド溝の深さに関する情報を凹凸ビットとして設けておく方法がある。このようにすれば、光ディスクを光ディスク装置に装着した段階で、管理領域61のリードインの識別子を再生することにより溝深さを判別することが可能である。さらに、この場合は、光ディスク1が半径方向に複数のゾーンを有しており、このゾーンによって溝深さが変わるような場合においても、各ゾーンの半径位置と溝深さの情報を記録しておくことで、各ゾーンごとに溝深さを判別することができる。

【0085】また、図2の管理領域61ではなく、図8

良い。この場合においても、光ディスク1が半径方向に複数のゾーンを有しており、このゾーンによって溝深さが変わるような場合に、各ゾーンのアドレス部に溝深さの情報を記録しておくことで、各ゾーンごとに溝深さを判別することができる。

【0086】以上のように、光ディスクの管理領域やアドレス部等の識別信号領域にガイド溝の深さに関する情報を記録しておく場合は、光ディスク装置側に発光ダイオード10やフォトディテクタ11等の検出器が不要となる。また、カートリッジを用いない光ディスクにおい

ても溝深さの情報が取得可能となる。

【0087】なお、カートリッジ、あるいは光ディスクの管理領域又はアドレス部に記録する情報を、溝深さに関する情報ではなく、光ディスク装置の再生光学系のトラッキング極性に関する情報とすることもできる。例えば、極性反転回路33が信号S1をそのまま通過させるか、信号S1の極性を反転させて通過させるかのいずれかを選択するかに関する情報を記録しておくことができる。光ディスク装置は、この情報を読み取ることにより、トラッキング極性を適切に設定でき、目的とするグルーブトラック又はランドトラックに正しくトラッキング制御することができる。

【0088】更に、カートリッジ、あるいは光ディスクの管理領域又はアドレス部には、上記情報に加えて、光ディスクに照射するレーザ光の照射パワーに関する情報、又は、レーザ光の変調パターンを選択に関する情報等が記録されていてもよい。これらの情報を光ディスク装置が読みとることにより、光ディスク装置の記録再生条件を適切に設定することができる。

【0089】（実施の形態2）次に、本発明の第1の目的を達成するための、第2の実施の形態にかかる光ディスクについて説明する。本実施の形態の光ディスクは、従来の $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクと互換性を持つ、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクである。

【0090】図2は、本実施の形態に係る光ディスクの概略斜視図である。本実施の形態の光ディスク60は、光ディスクの種別や記録再生条件等の情報が凹凸のピットとして形成された管理領域（再生専用のROM領域）61と、画像情報等のデータを記録再生するRAM領域62を有している。

【0091】図3は、図2のRAM領域62の半径方向における厚み方向断面の一部を拡大して模式的に示した図である。基板63は、ポリカーボネイトなどの樹脂材料、あるいは、ガラス材料等からなる。基板63のRAM領域には凹凸状の情報トラック66が形成されており、情報トラック66はグルーブトラック64とランドトラック65とから構成される。基板63には、情報を記録するために、レーザ光を吸収して状態が変化する記

録層、この記録層を保護する誘電体層、及びレーザ光を反射させるための反射層等が順次設けられており、これにオーバーコートや保護板を張り合わせて（図示せず）光ディスク60を構成している。

【0092】本実施の形態の光ディスクは、RAM領域の情報トラック66のグルーブトラック64及びランドトラック65にレーザ光5を照射し、情報を記録再生して使用される。RAM領域62の記録再生条件は、図2の、凹凸ピットからなる管理領域61にあらかじめ記録された条件を読み出すことによって決められる。

【0093】例えば、管理領域61に、ビームスポットが情報トラック66のグルーブトラック64及びランドトラック65を走査する際のトラッキング極性を示す情報を記録しておく。あるいは、情報トラック66の溝深さの情報を記録しておく。記録再生前にこれらの情報を光ディスク装置に読み取らせることにより、光ディスク装置に目的とするグルーブトラック64又はランドトラック65を正しく走査させることができる。

【0094】また、管理領域61に、グルーブトラック64とランドトラック65の間で生じる熱的光学的特性差を補正するために、記録する場合のレーザ光5の照射パワー等を記録しておくこともできる。光ディスク装置は、記録前にこの照射条件を読み出して、記録条件を設定する。

【0095】また、管理領域61に、グルーブトラック64あるいはランドトラック65に記録する場合の、レーザ光5を変調する変調パターンを選択する情報を記録しておくこともできる。光ディスク装置は、記録前にこの照射条件を読み出して、記録条件を設定する。

【0096】以上のように、本実施の形態の光ディスクを光ディスク装置に装着した時に、光ディスク装置が最初に管理領域に記録された上記の情報を読み出すことにより、目的とするグルーブトラック又はランドトラックに安定な記録再生動作を行うことが可能となる。

【0097】なお、上記の管理領域に記録するとした情報の全て又は一部を、アドレス部に記録しておくことももちろん可能である。光ディスク装置は、所定アドレスに記録再生する際に、アドレス部に記録されたこれらの情報を読み取り、アドレス毎に適切なトラッキング制御を行い、また適切な記録再生条件を設定することができる。

【0098】（実施の形態3）次に、本発明の第2の目的を達成するための、第3の実施の形態にかかる光ディスクについて説明する。

【0099】本発明の目的の一つは、溝深さが、従来の0から $\lambda/4n$ 未満の光ディスクと互換性を有し、かつ溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の光ディスクを作ることである。即ち、従来の0から $\lambda/4n$ の溝深さに対応した従来の光ディスク装置において記録再生可能な溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の光ディスクを提供す

ることである。

【0100】即ち、溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の本発明の光ディスクは、溝深さが $\lambda/4n$ 未満の従来の光ディスクと、グルーブトラック及びランドトラックに記録する際又はこれらを再生する際のレーザ光の照射パワーや変調パターン等の記録再生条件に関して互換性を有することが必要である。

【0101】上記の目的に対し、本発明では、以下の構成をとる。

【0102】本実施の形態の光ディスクの記録層、誘電体層、反射層等の層構成は実施の形態2と同様のものを用いればよく、ここでは説明を省略する。

【0103】従来の溝深さが0から $\lambda/4n$ 未満の光ディスクの管理領域61内において、グルーブトラックの記録再生情報を記録する領域をグルーブ情報記録領域Aと、ランドトラックの記録再生情報を記録する領域をランド情報記録領域Bとする。ここで、記録すべき記録再生情報としては、たとえば、情報トラックに情報を記録する際のビームスポット403の照射パワーに関する情報、又は、ビームスポット403の変調パターンの選択に関する情報等が例示できる。

【0104】これに対して、本実施の形態の、溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の光ディスクでは、管理領域61における、上記グルーブ情報記録領域A（溝深さが0から $\lambda/4n$ 未満の光ディスクであればグルーブトラックの記録再生情報が記録される領域）にランドトラックの記録再生条件に関する情報を記録し、上記ランド情報記録領域B（溝深さが0から $\lambda/4n$ 未満の光ディスクであればランドトラックの記録再生情報が記録される領域）にグルーブトラックの記録再生条件に関する情報を記録する。

【0105】この結果、ガイド溝の深さによるトラッキング極性の反転を補償することができ、従来の光ディスク装置により、本発明の溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の光ディスクを記録再生することが可能となる。

【0106】次に、本実施の形態の光ディスクに情報を記録再生する方法について詳細に説明する。

【0107】光ディスク60の記録再生には、0から $\lambda/4n$ 未満の溝深さの光ディスクと互換性を持っていることから、図7に記載したような従来の光ディスク装置を用いればよい。光ディスクは、スピンドルモータ530に装着後、所定の回転数で回転する。光ヘッド514から光ビームが照射され、ビームスポット502が光ディスク500の管理領域（ROM領域）61（図2参照）に集光される。管理領域61を反射したレーザ光は、光ヘッド514の受光部512へ入射し、電気信号に変換される。この電気信号は、加算アンプ521、プリアンプ522、及び再生信号処理回路523を経て、管理領域61の再生信号となり、この再生信号により、光ディスク装置は、光ディスク500の種別判定やRA

M領域62のグルーブトラック64及びランドトラック65の照射パワー、変調パターン等の記録再生条件を設定する。

【0108】次に、光ディスクのRAM領域62に情報を記録し、又はその情報を再生する場合について説明する。

【0109】まず、情報トラックの溝深さが $\lambda/4n$ 未満の溝を有した従来の光ディスクを再生する場合について説明する。

10 【0110】この光ディスクのグルーブトラックを再生する場合は、まず、グルーブ情報記録領域Aに記録されたグルーブトラックに関する再生情報を読み取る。ついで、所定のグルーブトラックをトラッキングする。極性反転回路517は信号S1をそのまま通過させるから、ビームスポット502をグルーブトラックにトラッキングさせることができる。そして、先に読み取ったグルーブトラックに関する再生情報に基づく再生条件にて、グルーブトラックを再生できる。

20 【0111】一方、ランドトラックを再生する場合は、まず、ランド情報記録領域Bに記録されたランドトラックに関する再生情報を読み取る。ついで、所定のランドトラックをトラッキングする。極性反転回路517は信号S1の極性を反転させるから、ビームスポット502をランドトラックにトラッキングさせることができる。そして、先に読み取ったランドトラックに関する再生情報に基づく再生条件にて、ランドトラックを再生できる。

30 【0112】次に、図7の従来の光ディスク装置を用いて、情報トラック66の溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の溝を有する本実施の形態の光ディスク60を再生する場合を説明する。この場合には、図9で説明したように、 $\lambda/4n$ を境にトラッキング信号S1の信号振幅の正負が反転する。

40 【0113】しかし、前述のように、本実施の形態の光ディスクでは、管理領域61の、グルーブ情報記録領域Aにはランドトラックの情報が記録されており、ランド情報記録領域Bにはグルーブトラックの情報が記録されている。従って、例えばグルーブトラックを再生しようとする場合、光ディスク装置はグルーブ情報記録領域Aに記録された情報を読み取る。ところが、光ディスク装置が実際に読み取るのはランドトラックの再生情報であり、この情報に基づき各種再生条件を設定する。次に、光ディスク装置は所定アドレスのグルーブトラックをトラッキングしようとする。ところが、図9に示したように、トラッキング信号S1の極性が反転するから、実際にはランドトラックにトラッキングしてしまう。従って、光ディスク装置は、先に読みとったランドトラックの再生情報に基づいて、ランドトラックを再生することになる。

50 【0114】ランドトラックを再生しようとする場合も

全く同様にして、光ディスク装置は、管理領域から読み取ったグルーブトラックの再生情報に基づいて、グルーブトラックを再生することになる。

【0115】このように、トラッキング極性が反転しても、ランドトラックをトラッキングするときにはランドトラックの記録再生情報に基づいてトラッキングでき、また、グルーブトラックをトラッキングするときにはグルーブトラックの記録再生情報に基づいてトラッキングすることができる。即ち、本実施の形態の光ディスクを従来の光ディスク装置で記録再生すると、走査している

トラックの記録再生条件等が正しく設定される。

【0116】以上の結果、本実施の形態の光ディスクによれば、光ディスク装置には、管理領域に記録されたグルーブトラックの情報がランドトラックの情報として、またランドトラックの情報がグルーブトラックの情報として認識される。従って、ガイド溝の深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満である本実施の形態の光ディスクに対して、溝深さが0から $\lambda/4n$ 未満の光ディスクと同様のトラッキング動作が可能となる。また、記録条件の設定においても、ガイド溝の深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の本実施の形態の光ディスクにおいては、グルーブトラックに記録するための記録情報はランド情報記録領域Bに、ランドトラックに記録するための記録情報はグルーブ情報記録領域Aに、それぞれ記録されているから、実際にトラッキングしているトラックに関する記録条件に基づいて記録が可能である。

【0117】かくして、 $\lambda/4n$ 未満の溝深さに対応した従来の光ディスク装置（図7参照）に対して、本発明の溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の光ディスクの溝深さによるトラッキング極性の反転を補償することができ、ランド・グルーブの双方に対して最適な記録再生が可能になる。この結果、 $\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクとの互換性が確保できる。

【0118】上記の例では、管理領域61に記録する記録再生情報の記録領域を工夫することにより、従来の光ディスクとの互換性を確保した。しかしながら、管理領域ではなく、アドレス部に記録する情報を工夫することによっても同様に互換性を確保することが可能である。以下に、その一例を示す。

【0119】本実施の形態の光ディスクでは、光ディスクのアドレス部を所定の形式で構成する。以下に、情報トラックの溝深さが0から $\lambda/4n$ 未満の光ディスクと互換性を有する本実施の形態の光ディスクのアドレス部の形成方法について説明する。

【0120】図4に、本実施の形態に係る光ディスクの情報トラックの一例の部分拡大図を示す。アドレスは、例えばアドレス部401に、凹凸のプリピット404の列として形成されている。図中、402はデータ領域、405は記録マーク、406はグルーブトラック、407はランドトラックである。

【0121】情報トラック408の溝深さが $\lambda/4n$ 未満の光ディスクとトラッキング極性の互換性を確保するために、溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の本発明の光ディスクでは、ビームスポット403が走査する情報トラック408がランドトラック407である場合には直前のアドレス部にグルーブトラックの記録再生情報を記載し、走査する情報トラック408がグルーブトラック406である場合には直前のアドレス部にランドトラックの記録再生情報を記載しておく。

10 【0122】例えば、グルーブトラック406を再生しようとする場合、従来の光ディスク装置は、当該グルーブトラックの直前のアドレス部に記録された再生情報を読み取る。このとき光ディスク装置が実際に読み取るのは、ランドトラックに関する記録再生情報である。読み取った再生条件で、当該アドレスに続くグルーブトラックを再生しようとする。ところが、図9に示したように、トラッキング信号S1の極性が反転するから、実際にはランドトラック407にトラッキングしてしまう。従って、光ディスク装置は、先に読みとったランドトラックに関する再生情報に基づいて、ランドトラック407を再生することになる。

20 【0123】このように、トラッキング極性が反転しても、ランドトラックをトラッキングするときにはランドトラックの記録再生情報に基づいてトラッキングでき、また、グルーブトラックをトラッキングするときにはグルーブトラックの記録再生情報に基づいてトラッキングすることができる。即ち、本実施の形態の光ディスクを従来の光ディスク装置で記録再生すると、走査しているトラックの記録再生条件等の情報が正しく設定される。

30 【0124】この結果、 $\lambda/4n$ 未満の溝深さに対応した従来の光ディスク装置（図7参照）に対して、本発明の溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の光ディスクの溝深さによるトラッキング極性の反転を補償することができ、ランド・グルーブの双方に対して最適な記録再生が可能になる。この結果、 $\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクとの互換性が確保できる。

40 【0125】この直前のアドレス部401に記載する情報としては、情報トラックに情報を記録する際のビームスポット403の照射パワーに関するものであっても良いし、ビームスポット403の変調パターンを選択に関するものであってもよい。

50 【0126】なお、本実施の形態では、溝深さが $\lambda/4n$ 未満の従来の光ディスクでは、グルーブ情報記録領域Aにグルーブトラックの記録再生条件に関する情報を記録し、ランド情報記録領域Bにランドトラックの記録再生条件に関する情報を記録してある場合に、溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の本発明の光ディスクでは、グルーブ情報記録領域Aにランドトラックの記録再生条件に関する情報を記録し、ランド情報記録領域Bにグルーブトラックの記録再生条件に関する情報を記録するよう

にしたが、本発明はこれにこだわらない。溝深さが $\lambda/4n$ 未満の光ディスクでは、グループ情報記録領域Aにランドトラックの記録再生条件に関する情報を記録し、ランド情報記録領域Bにグループトラックの記録再生条件に関する情報を記録してある場合に、 $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の本発明の光ディスクでは、グループ情報記録領域Aにグループトラックに関する情報を記録し、ランド情報記録領域Bにランドトラックに関する情報を記録するようにしても良い。

【0127】また、本実施の形態では、溝深さが0から $\lambda/4n$ 未満の場合と $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の場合の2種類のディスクを例にしたが、トラッキング信号振幅の正負の反転は、 $\lambda/2n$ 周期で繰返される。よって、溝深さが $\lambda/2n$ 以上のディスクにおいても、0又は正の偶数を $m$ として、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さの光ディスクと、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の溝深さの光ディスクとの2種類に場合分けして制御すればよい。

【0128】（実施の形態4）次に、本発明の第3の目的を達成するための、第4の実施の形態にかかる光ディスクについて説明する。

【0129】上記の実施の形態に説明した光ディスクにおいては、アドレス部401に形成されるプリビット404の高さ又は深さは、情報トラック402の溝深さと同一に形成されるのが一般的である。しかしながら、 $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の溝深さを有する本実施の形態の光ディスクにおいて、アドレス部401に形成されるプリビット404の高さ又は深さを $\lambda/4n$ 未満に形成しておくこともできる。即ち、情報トラックの溝深さとアドレス部のプリビットの高さ又は深さを異ならせるのである。こうすることにより、従来の光ディスク装置において、アドレスに続くトラックがランドトラックであるかグループトラックであるかを正確に判定することができる。

【0130】図4に示したアドレス部401を、ビームスポット403が走査する場合に出力される差動アンプ515の信号を図5に示す。ここで、アドレス部401のプリビット404は、ビームスポット403の走査経路の中央部に形成されておらず、トラックに対し半径方向のいずれかに概略 $Tp/2$ だけシフトした位置に形成されている。

【0131】アドレス部のプリビットが深さ $\lambda/4$ 未満で形成されている場合に、ビームスポット403がグループトラック406の直前のアドレス部401を走査した場合の差動アンプの出力信号を図5(a)とする。この例では、ビームスポット403の走査経路の中心線に対してプリビット404が光ディスクの外周側に形成されている場合には、作動アンプは正の出力信号を出し、プリビットが内周側に形成されている場合には負の出力信号を出すように設定されている。

【0132】これに対し、アドレス部のプリビットが深さ $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満で形成されている場合に、ビームスポット403がグループトラック406の直前のアドレス部401を走査した場合の差動アンプの出力信号は、図5(b)のように出力され、これは、図5(a)の出力信号の正負が逆転したものに一致する。これは、アドレス部のプリビットの形成深さが異なることにより、図9で説明した作用により、図5(a)と信号の正負が反転するためである。

10 【0133】従来、アドレス部を走査したときの差動アンプの出力信号の正負の出力順序に基づいて、それに続く情報トラックがグループトラックであるかランドトラックであるかを判定するように構成された光ディスク装置が知られている。このような光ディスク装置では、アドレス部の平面的なプリビット形状が全く同一でプリビットの深さのみが異なる光ディスクに対して、ランドトラックとグループトラックの判定結果が逆転してしまう。

20 【0134】しかしながら、溝深さが $\lambda/4n$ 未満の光ディスクに対応した従来の光ディスク装置を用いて、情報トラック402の溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の本発明の光ディスクを記録再生しようとする場合に、アドレス部のプリビットの深さを $\lambda/4n$ 未満にしておくと、アドレス部を走査するときのトラッキング信号の信号振幅の正負が溝深さが $\lambda/4n$ 未満の場合と同一になり、アドレス部に続くトラックがランドトラックであるかグループトラックであるかの判定を正確に行うことができる。即ち、従来の光ディスク装置を用いてアドレス部に記録された情報を読み込んだ場合、得られる情報は従来の光ディスクの場合と互換性を有し、何ら変換することなくそのまま利用することができる。

30 【0135】更に、アドレス部にそれに続くトラックの記録再生条件等の情報を実施の形態3で説明した構成で記録しておくこともできる。これによれば、従来の光ディスク装置を用いて、 $\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクと同様にアドレス部に記録された記録再生条件を正しく読み取ることができる。

40 【0136】（実施の形態5）次に、本発明の第3の目的を達成するための、第5の実施の形態にかかる光ディスクについて説明する。

【0137】図4のアドレス部を形成するプリビット404の配列を、情報トラックの溝深さに応じて光ディスクの半径方向に異ならせることができる。

50 【0138】例えば図4及び図6のように、トラックに対し半径方向のいずれかに概略 $Tp/2$ だけシフトした位置にプリビット404を配置する。ここで、半径方向の外周側にシフトしたプリビットを第1のプリビットと呼び、半径方向の内周方向にシフトしたプリビットを第2のプリビットと呼ぶことにする。また、プリビットの形成深さは情報トラックの溝深さと略同一であるとす

る。

【0139】情報トラックの溝深さが0から $\lambda/4n$ 未満の従来の光ディスクの場合に、図4に示したように、プリビット404の列が、ビームスポット403の進行方向に対し第1のプリビット列、第2のプリビット列の順に配置している場合には、このプリビット404の列に続くトラックはグルーブトラック406であり、プリビット404の列が、ビームスポット403の進行方向に対し第2のプリビット列、第1のプリビット列の順に配置している場合には、このプリビット404の列に続くトラックはランドトラック407であったとする。このとき、ビームスポット403がグルーブトラック406の直前のアドレス部401を走査した場合の差動アンブの出力信号は図5(a)のようであったとする。

【0140】これに対して、情報トラックの溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の本実施の形態の光ディスクでは、図6に示したようにプリビット404を配置する。すなわち、プリビット404の列に続くトラックがグルーブトラック406の場合には、プリビット404の列を、ビームスポット403の進行方向に対し第2のプリビット列、第1のプリビット列の順に配置し、プリビット404の列に続くトラックがランドトラック407の場合には、プリビット404の列を、ビームスポット403の進行方向に対し第1のプリビット列、第2のプリビット列の順に配置する。このように配置された図6のグルーブトラック406の直前のアドレス部401を上記と同一の光ディスク装置で走査した場合の差動アンブの出力信号は図5(a)のようになる。つまり、情報トラックの溝深さが $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の本実施の形態の光ディスクのグルーブトラック406の直前のアドレス部を走査したときに得られる出力信号は、情報トラックの溝深さが0から $\lambda/4n$ 未満の従来の光ディスクのグルーブトラック406の直前のアドレス部401を走査したときに得られる出力信号と同一となる。これは、プリビットの半径方向の配置が、本実施の形態の光ディスクと従来の光ディスクの場合とで逆転しており、更にプリビットの形成深さが異なることにより差動アンブの出力信号の正負が逆転するためである。

【0141】以上のような構成とすることにより、従来の光ディスク装置を用いてアドレス部を走査するときのトラッキング信号の信号振幅の正負が溝深さが $\lambda/4n$ 未満の場合と同一になり、アドレス部に続くトラックがランドトラックであるかグルーブトラックであるかの判定を正確に行うことができる。即ち、アドレス部に続くトラックがランドトラックであるかグルーブトラックであるかという情報に関して、従来の光ディスクと互換性を維持できる。

【0142】更に、アドレス部にそれに続くトラックの記録再生条件等の情報を実施の形態3で説明した構成で記録しておくこともできる。これによれば、従来の光デ

ィスク装置を用いて、 $\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する光ディスクと同様にアドレス部に記録された記録再生条件を正しく読み取ることができる。

【0143】なお、上記の例とは逆に、0から $\lambda/4n$ 未満の溝深さを有する従来の光ディスクにおいて、アドレス部に続くトラックがグルーブトラックの場合にアドレス部に第2のプリビット列と第1のプリビット列がこの順に配列されており、アドレス部に続くトラックがランドトラックの場合にアドレス部に第1のプリビット列と第2のプリビット列がこの順に配列されている場合には、本発明の光ディスクは、アドレス部に続くトラックがグルーブトラックの場合にはアドレス部に第1のプリビット列と第2のプリビット列をこの順に配列し、アドレス部に続くトラックがランドトラックの場合にはアドレス部に第2のプリビット列と第1のプリビット列をこの順に配列すればよい。

【0144】また、上記の実施の形態4、5では、溝深さが $\lambda/4n$ 未満の場合と $\lambda/4n$ 以上 $\lambda/2n$ 未満の場合の2種類のディスクを例にしたが、トラッキング信号振幅の正負の反転は、 $\lambda/2n$ 周期で繰返される。よって、溝深さが $\lambda/2n$ 以上のディスクにおいても、0又は正の偶数を $m$ として、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の溝深さの光ディスクと、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の溝深さの光ディスクとの2種類に場合分けして制御すればよい。

【0145】

【発明の効果】本発明の光ディスク装置によれば、トラッキング制御手段がガイド溝の深さに応じてトラッキング極性を反転するように制御するので、又は、ディスク判別手段の判別の結果に応じて極性反転手段がトラッキング制御手段の極性を反転させるので、どのような溝深さを有する光ディスクであっても、レーザ光を目的とするグルーブトラック又はランドトラックに正しく走査させることができる。従って、ガイド溝の深さが異なる光ディスクに対して、正しく記録又は再生することが可能になる。

【0146】また、本発明の光ディスクによれば、カートリッジ又は識別信号領域に、前記ガイド溝の深さに関する情報及び/又は再生光学系のトラッキング極性に関する情報が記録されているので、記録再生に先立って光ディスク装置がこれらの情報を読み取ることにより、ガイド溝の深さに応じたトラッキング制御を行うことができる。従って、どのような溝深さを有する光ディスクであっても、レーザ光を目的とするグルーブトラック又はランドトラックに正しく走査させることができる。従って、ガイド溝の深さが異なる光ディスクに対して、正しく記録又は再生することが可能になる。

【0147】また、本発明の光ディスクによれば、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さを有するガイド溝が形成された光ディスクにおいて、管理領

域又はアドレス部に、再生光学系のトラッキング極性に関する情報又はガイド溝の深さに関する情報が記録されているので、記録再生に先立って光ディスク装置がこれらの情報を読み取ることにより、ガイド溝の深さに応じたトラッキング制御を行うことができる。従って、このような深さを有する光ディスクに対して、レーザ光を目的とするグルーブトラック又はランドトラックに正しく走査させることができる。従って、正しく記録又は再生することが可能になる。

【0148】また、本発明の光ディスクによれば、管理領域又はアドレス部に記録する記録再生情報を特定の領域に記録するようにしたので、 $m\lambda/4n$ 以上 $(m+1)\lambda/4n$ 未満の深さのガイド溝を設けた従来の光ディスク用の光ディスク装置において、 $(m+1)\lambda/4n$ 以上 $(m+2)\lambda/4n$ 未満の深さのガイド溝を設けた本発明の光ディスクのランドトラック又はグルーブトラックへの記録再生条件を正しく設定することができる。この結果、従来の光ディスク用の光ディスク装置に何ら変更を加えることなく、溝深さが異なる本発明の光ディスクに情報を記録し、又は記録された情報を再生することが可能になる。

【0149】更に、本発明の光ディスクによれば、従来の光ディスク用の光ディスク装置を用いてアドレス部に記録された情報を読み込んだ場合、得られる情報は従来の光ディスクの場合と互換性を有し、何ら変換することなくそのまま利用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る光ディスク装置の概要を示したブロック図である。

【図2】 本発明の実施の形態2に係る光ディスクの概略斜視図である。

【図3】 図2の光ディスクのRAM領域の半径方向における厚み方向断面の部分拡大図である。

【図4】 本発明の実施の形態3に係る光ディスクの情報トラックの一例を示した拡大平面図である。

【図5】 差動アンプの出力信号を示した図である。

【図6】 本発明の実施の形態5に係る光ディスクの情報トラックの一例を示した拡大平面図である。

【図7】 従来の光ディスク装置の概要を示したブロック図である。

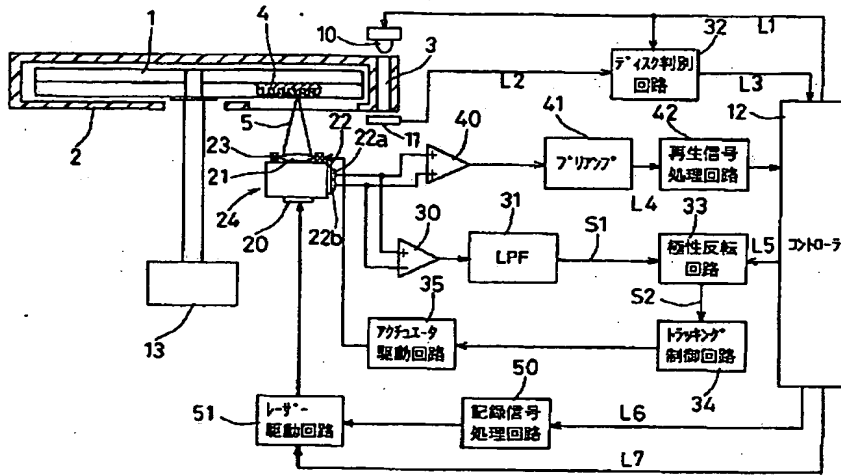
【図8】 図6の光ディスクの情報トラックの一例を示した拡大平面図である。

【図9】 ガイド溝の深さとトラッキングエラー信号の振幅との関係を示した図である。

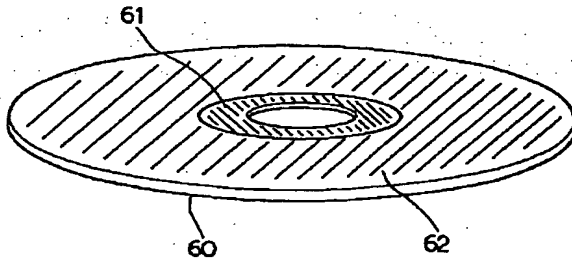
#### 【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 カートリッジ
- 3 識別孔
- 4 情報トラック
- 10 10 発光ダイオード
- 11 フォトディテクタ
- 13 スピンドルモータ
- 20 20 半導体レーザ
- 21 対物レンズ
- 22 光検出器
- 22 a、22 b 受光部
- 23 アクチュエータ
- 24 光ヘッド
- 60 60 光ディスク
- 61 管理領域
- 62 RAM領域
- 63 基板
- 64 グループトラック
- 20 65 ランドトラック
- 66 情報トラック
- 40 40 1 アドレス部
- 40 3 ビームスポット
- 40 4 プリピット
- 40 5 記録マーク
- 40 6 グループトラック
- 40 7 ランドトラック
- 40 8 情報トラック
- 50 50 0 光ディスク
- 50 1 情報トラック
- 50 2 ビームスポット
- 51 0 半導体レーザ
- 51 1 対物レンズ
- 51 2 光検出器
- 51 2 a、51 2 b 受光部
- 51 3 アクチュエータ
- 51 4 光ヘッド
- 53 0 スピンドルモータ
- 60 1 アドレス部
- 40 60 2 データ領域
- 60 4 プリピット
- 60 5 記録マーク
- 60 6 グループトラック
- 60 7 ランドトラック

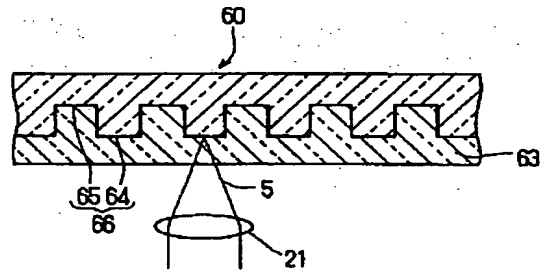
【図1】



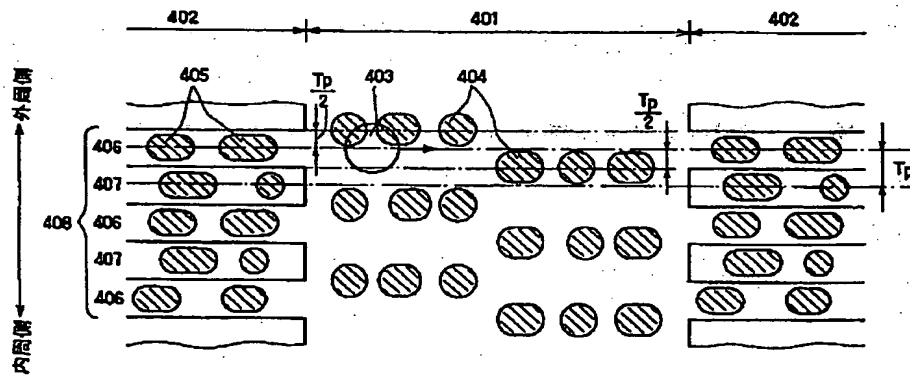
【図2】



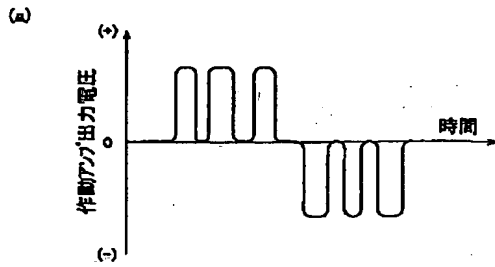
【図3】



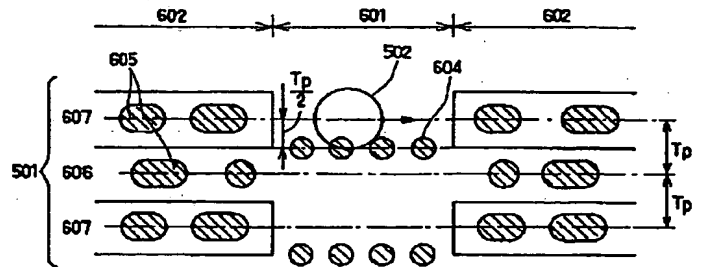
【図4】



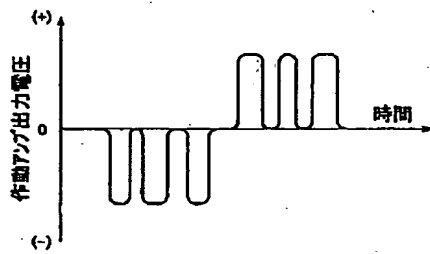
【図5】



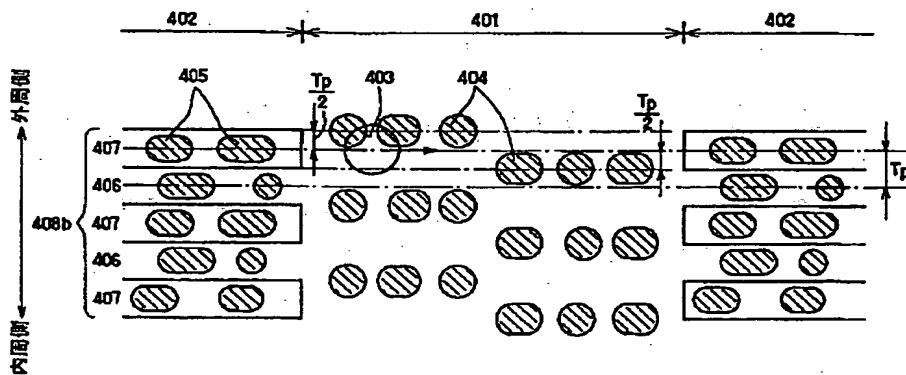
【図8】



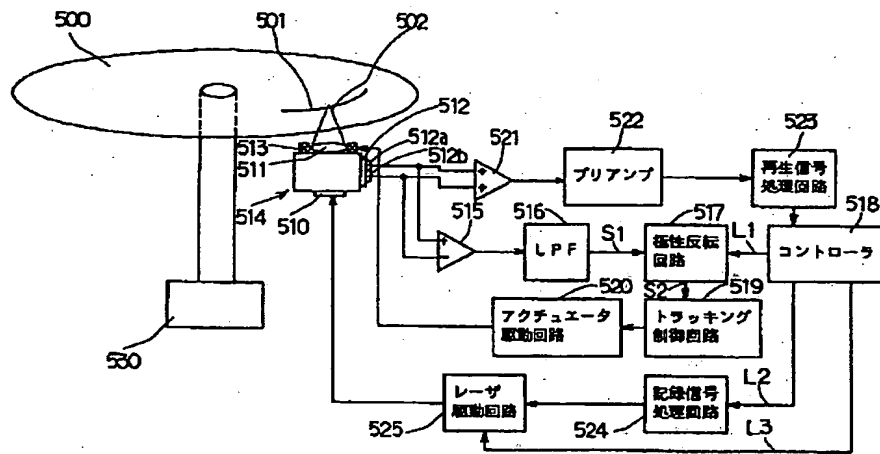
(b)



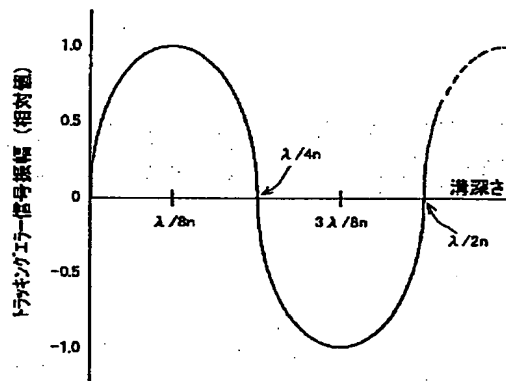
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

G11B 23/03

識別記号

604

FI

G11B 23/03

604B